

NASKAH PUBLIKASI

**Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Mangga Bacang
(*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*
Secara *In Vitro***



SYAMSUL HIDAYAT

I11111058

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2015

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI**

**UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN
MANGGA BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP
PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus*
SECARA *IN VITRO***

TANGGUNG JAWAB YURIDIS MATERIAL PADA

Syamsul Hidayat

I11111058

DISETUJUI OLEH

PEMBIMBING UTAMA

Dra. Siti Khotimah, M. Si

NIP. 19670202 199702 2 001

PEMBIMBING KEDUA

dr. Ita Armyanti

NIP. 19811004 200801 2 011

PENGUJI PERTAMA

dr. Delima Fajar Liana

NIP. 19861205 201212 2 001

PENGUJI KEDUA

dr. Virhan Novianry, M. Biomed

NIP. 19821129 200801 1 002

MENGETAHUI,
DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA



dr. Arif Wicaksono, M. Biomed.

NIP. 19831030 200812 1 002

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN MANGGA BACANG (*Mangifera foetida* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* SECARA *IN VITRO*

Syamsul Hidayat¹, Siti Khotimah², Ita Armyanti³

Intisari

Latar Belakang: Penyakit infeksi atau penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri merupakan penyakit yang banyak ditemukan pada negara berkembang seperti Indonesia. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang merupakan salah satu penyebab terbanyak dari infeksi yang didapat di rumah sakit (infeksi nosokomial). *Staphylococcus aureus* diketahui telah resisten terhadap beberapa antibiotik. Oleh karena itu dikembangkan penelitian senyawa antimikroba yang berasal dari tumbuhan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri, kandungan senyawa metabolit sekunder dan menentukan konsentrasi efektif infusa daun *Mangifera foetida* L. dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. **Metodologi:** Skrining fitokimia menggunakan metode uji tabung. Uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25%. Daun *Mangifera foetida* L. diekstraksi dengan metode infundasi menggunakan pelarut akuades steril. Kontrol positif yang digunakan adalah eritromisin 15 µg/disk sedangkan kontrol negatif yang digunakan adalah akuades steril. **Hasil:** Metabolit sekunder yang terkandung dalam infusa daun *Mangifera foetida* L. yaitu alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tanin, dan triterpenoid. Infusa daun *Mangifera foetida* L. tidak membentuk zona hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. **Kesimpulan:** infusa daun mangga bacang (*Mangifera foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Antibakteri, Infusa Daun *Mangifera foetida* L., *Staphylococcus aureus*.

-
- 1) Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
 - 2) Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat
 - 3) Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak, Kalimantan Barat

**IN VITRO ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST OF *Mangifera foetida* L.
LEAF INFUSION AGAINST *Staphylococcus aureus***

Syamsul Hidayat¹, Siti Khotimah², Ita Armyanti³

Abstract

Background: Infectious diseases caused by microorganisms such as bacteria, is a common disease in developing countries such as Indonesia. *Staphylococcus aureus* is a gram-positive bacteria which is one of the most major causes of acquired infections in the hospital (nosocomial infections). *Staphylococcus aureus* is resistant to several antibiotics. Therefore antimicrobial compounds derived from plants researches have been developed. Previous researches showed that the ethanol extracts of *Mangifera foetida* Lour leaf contain secondary metabolites that has antibacterial activity. **Methods:** This research was a phytochemical screening using test tube. Antibacterial activity assesment using Kirby-Bauer disc difusion method with 100%, 50%, 25%, 12,5%, and 6,25% concentration. *Mangifera foetida* L. leaf was extracted with infundation method using sterile aquades solvent. Positive control used in this study was erythromycin 15 ug/disc, whereas negative control used in this study was sterile aquades. **Results:** Secondary metabolites in *Mangifera foetida* L. were alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, tanin, and triterpenoid. *Mangifera foetida* L. leafs infusion did not form inhibition zone against *Staphylococcus aureus* growth. **Conclusion:** *Mangifera foetida* L. infusion did not have antibacteria activity against *Staphylococcus aureus* growth.

Keyword: Antibacteria, *Mangifera foetida* L. Leaf Infusion., *Staphylococcus aureus*.

Notes

- 1) Medical School, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.
- 2) Department of Biology, Faculty of Mathematics and Science, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.
- 3) Department of Pharmacology, Medical School, Faculty of Medicine, Tanjungpura University, Pontianak, West Kalimantan.

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi atau penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri merupakan penyakit yang banyak ditemukan pada negara berkembang seperti India, Filipina, Vietnam, Sri Lanka, dan Indonesia. Dalam beberapa tahun ini angka kejadian infeksi semakin meningkat terutama infeksi nosokomial, yaitu infeksi yang terjadi pada pasien rawat inap di rumah sakit. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan di beberapa rumah sakit di Jakarta tahun 2007 menunjukkan bahwa 9,8% pasien rawat inap mendapat infeksi yang baru selama dirawat. Dilaporkan pula bahwa infeksi nosokomial mengakibatkan 88.000 pasien di dunia meninggal setiap tahunnya.¹

Bakteri gram positif merupakan penyebab tersering dari infeksi nosokomial dengan *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu patogen virulen yang menjadi penyebab paling umum (21,7%) dari infeksi pada pasien rawat inap.² Untuk mengatasi permasalahan penyakit infeksi nosokomial digunakan antimikroba untuk menghambat dan membunuh mikroba tersebut. Namun, seiring perkembangan dan penggunaan dari antimikroba, maka kemampuan mikroba untuk bertahan hidup ternyata juga semakin berkembang, contohnya *S. aureus* yang menghasilkan enzim penisilinase sehingga resisten terhadap obat golongan penisilin.³

Penelitian yang dilakukan di Bandar Lampung selama rentang tahun 2008-2013 menunjukkan pola resistensi *S. aureus* terhadap antibiotik penisilin cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Pada antibiotik ampicilin peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2011 sebanyak 46 isolat (90,2%), sedangkan pada antibiotik amoksisilin terlihat penurunan tingkat resistensi pada tahun 2010 sebanyak 18 isolat (42,9%), namun terlihat kecenderungan peningkatan dari tahun ke tahun.⁴ Selain menimbulkan resistensi, penggunaan

antimikroba ternyata juga menimbulkan berbagai efek samping. Sebagai contoh, pada penggunaan penisilin dapat menimbulkan efek samping berupa reaksi alergi dan manifestasi klinis terberat reaksi alergi pada penggunaan penisilin adalah reaksi anafilaksis.⁵

Terjadinya resistensi dan juga efek samping yang ditimbulkan oleh penggunaan antimikroba memunculkan pilihan pengobatan alternatif. Pengobatan alternatif yang cukup banyak menjadi pilihan masyarakat saat ini adalah dengan menggunakan obat-obat herbal. Mengingat Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati dimana 30.000 spesies tumbuhan tumbuh di Indonesia. Di antara 30.000 spesies tumbuhan tersebut, diketahui sekurang-kurangnya 9.600 spesies tumbuhan berkhasiat sebagai obat dan kurang lebih 300 spesies telah digunakan sebagai bahan obat tradisional oleh industri obat tradisional.⁶

Mangga bacang merupakan tanaman budidaya masyarakat yang belum begitu dimaksimalkan penggunaannya sebagai bahan obat. Ekstrak etanol daun mangga bacang diketahui mengandung senyawa polifenol, flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan steroid yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans*.^{7,8,9} Selain itu, infusa daun mangga bacang diketahui mengandung alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin, dan tanin.¹⁰

Berdasarkan latar belakang tersebut dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas antibakteri infusa daun mangga bacang terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

METODOLOGI

1. Instrumen Penelitian

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain pisau, nampan, talenan, kain lap, kasa, kapas, timbangan analitik digital (Precisa®), sendok tanduk, rak tabung, jarum ose, bunsen,

penjepit, desikator, inkubator (Mettler®), *blender* (Panasonic®), rak pengering, autoklaf (HL 36Ae®), *Biological Safety Cabinet* (BSC) (ESCO class II type B2®), sentrifuge, *waterbath* (Mettler®), kertas koran, aluminium foil, kertas label, kertas cokelat, karet gelang, sikat lembut, tabung erlenmeyer (Iwaki Pyrex®), cawan petri, tabung reaksi (Iwaki Pyrex®), batang pengaduk (Iwaki Pyrex®), *object glass* (Iwaki Pyrex®), *cover glass*, cawan Petri (Iwaki Pyrex®), pipet tetes (Iwaki Pyrex®), penggaris (Joyko®), mikroskop (Olympus® CX 21), gelas ukur 10 mL (Iwaki Pyrex®), labu ukur 25 mL (Iwaki Pyrex®), penangas air, sarung tangan, masker, jangka sorong.

Bahan

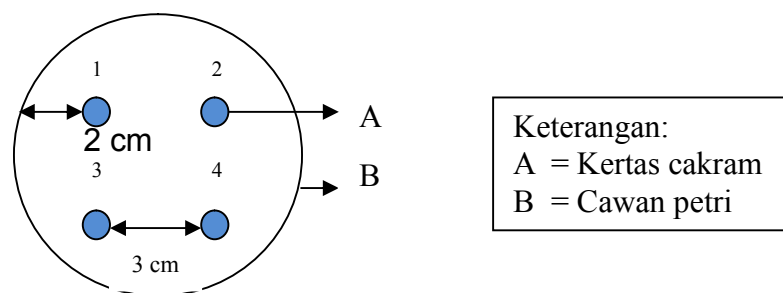
Bahan yang digunakan adalah simplisia daun mangga bacang (*M. foetida* L.), biakan murni *S. aureus* yang diperoleh dari koleksi Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, media *Nutrient Agar* (NA), media *Nutrient Broth* (NB), Mueller-Hinton Agar (MHA), spiritus, asam asetat glasial, asam klorida pekat (Merck®), asam sulfat pekat (Merck®), besi (III) klorida 1% (Merck®), besi (III) klorida 5% (Merck®), kalium iodida (KI), serbuk magnesium, pereaksi Mayer (Merck®), pereaksi Wagner (Merck®), pereaksi Dragendroff (Merck®), kloroform (Merck®), larutan NaCl 0,9% (Merck®), H₂O₂ 3%, eritromisin 15 µg/disk (erysanbe®), larutan standar Mc Farland 0,5 (Merck®), cakram kertas, safranin, gentian ungu, lugol, aquades, alkohol, *aluminium foil*, kain kasa, kain flanel, kertas sampul coklat, kertas tisu, kertas label, kapas, dan plastik tahan panas.

Prosedur Penelitian

Pengujian daya hambat infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* dilakukan dengan

metode difusi menggunakan kertas cakram berdiameter 6 mm. Tahapan awal yang dilakukan yakni *swab* kapas steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri *S. aureus* yang telah disesuaikan kekeruhan suspensi inokulumnya selama 15 menit, kemudian *swab* diputar beberapa kali dan ditekan ke dinding tabung di atas cairan untuk menghilangkan inokulum yang berlebihan dari *swab*. Setelah itu, bakteri *S. aureus* diinokulasikan pada permukaan media MHA dengan melakukan *streaking* di seluruh permukaan media. Prosedur diulangi dengan melakukan *streaking* dua kali lebih banyak, diputar sekitar 60° untuk memastikan pemerataan inokulum.¹¹

Tahapan berikutnya yakni kertas cakram yang telah direndam dalam larutan sampel infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.), kontrol positif eritromisin 15 µg/disk, dan kontrol negatif aquades steril selama 15 menit ditempatkan pada permukaan lempeng MHA yang telah diinokulasi bakteri uji menggunakan pinset steril. Setelah itu, baru masing-masing kertas cakram berukuran 6 mm sebanyak 4 buah diletakan di atas media MHA tersebut dengan jarak tiap cakram sebesar 3 cm dan dari tepi lempeng sebesar 2 cm.^{11,12}



Gambar 1. Skema Peletakan Kertas Cakram pada Media Uji.¹²


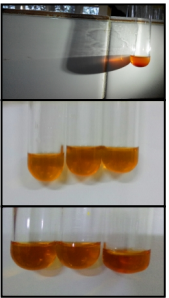
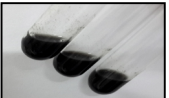
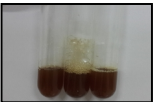
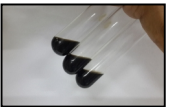
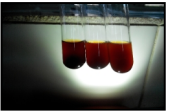
Media yang telah berisi bakteri uji kemudian diinkubasikan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Biakan bakteri dalam media MHA tersebut diamati ada atau tidak zona hambat yang terbentuk kemudian diameter zona hambat diukur menggunakan jangka

sorong untuk mengetahui aktivitas dan sifat antibakteri infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.).¹¹

HASIL DAN PEMBAHASAN

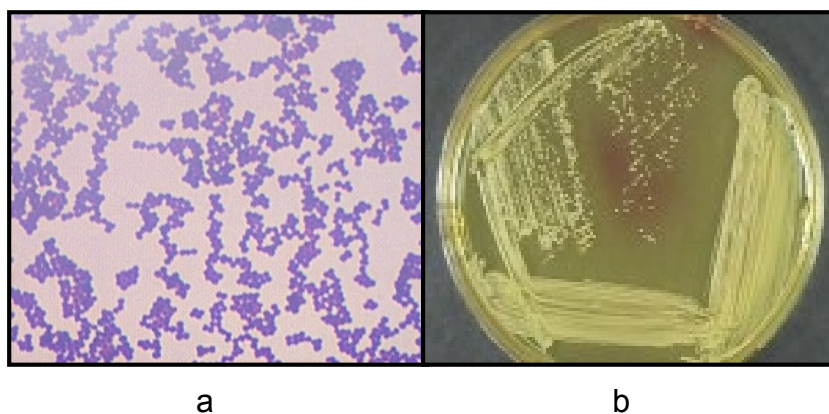
Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil skrining fitokimia infusa daun mangga bacang (Data primer, 2015)

No	Senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
1	Saponin	Air	Busa selama 10 menit (+)	
2	Alkaloid	Mayer, Wagner, Dregendroff	Wagner : endapan coklat Mayer : - Dragendroff : - (+)	
3	Tanin	Besi (III) klorida 5%	Biru tua (+)	
4	Flavonoid	Asam klorida, Magnesium	Kuning, berbusa (+)	
5	Fenol	Air panas, Besi (III) klorida 1%	Biru keunguan (+)	
6	Triterpenoid	CH ₃ COOH glasial, H ₂ SO ₄ pekat	Merah (+)	

Karakterisasi Bakteri Uji

Hasil pewarnaan gram pada bakteri menunjukkan bahwa bakteri uji merupakan bakteri gram positif berwarna ungu dengan bentuk kokus dan berkelompok seperti anggur. Berdasarkan hasil uji katalase menunjukkan bakteri uji merupakan katalase positif, yang menunjukkan bakteri tersebut merupakan jenis *Stafilokokus*. Berdasarkan hasil uji biokimia menggunakan media *mannitol salt agar* (MSA), *S. aureus* menyebabkan perubahan warna agar menjadi kuning.



Gambar 2. Hasil karakterisasi bakteri uji. a). Hasil pewarnaan gram: Gram positif, bentuk kokus, seperti anggur. b). Hasil uji biokimia *S. aureus*: Perubahan warna menjadi kuning pada media MSA (Data primer, 2015).

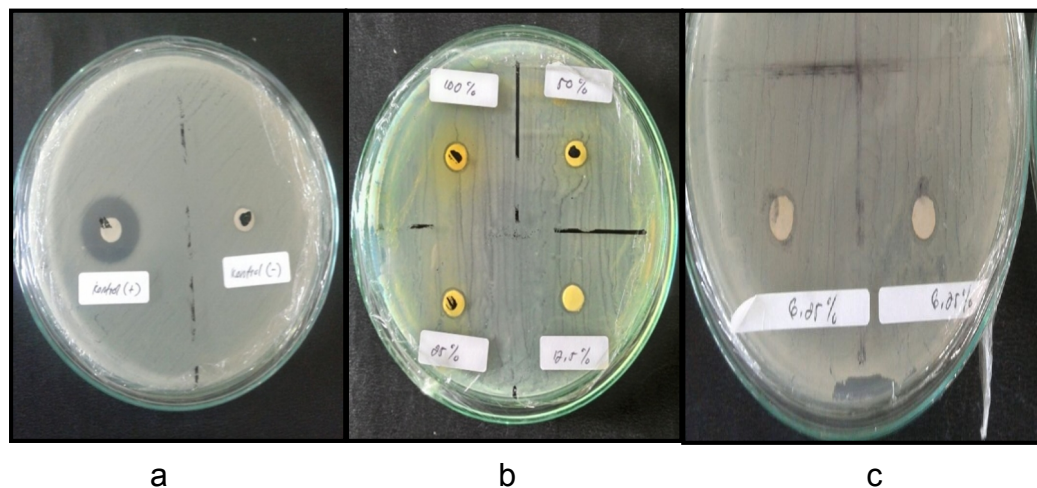
Uji Aktivitas Antibakteri

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* (Data primer, 2015)

No.	Konsentrasi (%)	Diameter Zona Hambat (mm)				Rata-rata (mm)
		Pengulangan ke-				
		I	II	III	IV	
1.	100%	0	0	0	0	0
2.	50%	0	0	0	0	0
3.	25%	0	0	0	0	0
4.	12,5%	0	0	0	0	0
5.	6,25%	0	0	0	0	0
6.	Kontrol (-)	0	0	0	0	0
7.	Kontrol (+)	23.03	23	23.02	23	23.01

Keterangan 0 = tidak memiliki aktivitas antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) terhadap *S. aureus* pada penelitian ini menggunakan metode difusi cakram *Kirby-Bauer*. Cakram yang telah direndam dengan senyawa antibakteri akan di letakkan di atas agar dan kemudian diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37 °C. Hasil penelitian menunjukkan infusa daun mangga bacang dengan variasi konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, dan kontrol negatif akuades steril tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri, hanya kontrol positif eritromisin 15 µg/disk yang memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter zona hambat rata-rata 23,01 mm.



Gambar 3. Hasil uji aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*. a). cakram kontrol positif eritromisin 15 µg/disk (terbentuk zona hambat) dan kontrol negatif akuades steril (tidak terbentuk zona hambat). b). cakram infusa daun mangga bacang dengan variasi konsentrasi 100%, 50%, 25%, dan 12,5% (tidak terbentuk zona hambat). c). cakram infusa daun mangga bacang dengan variasi konsentrasi 6,25% (tidak terbentuk zona hambat) (Data primer, 2015).

Pada penelitian ini daun mangga bacang yang di ekstraksi menggunakan metode infundasi secara kualitatif diketahui dapat menarik beberapa senyawa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Dari berbagai metabolit sekunder tersebut senyawa flavonoid merupakan senyawa yang diduga sangat berperan

dalam aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri. Salah satu turunan senyawa flavonoid yaitu mangiferin. Mangga bacang diyakini sebagai jenis mangga yang paling banyak mengandung mangiferin daripada jenis mangga lainnya. Pada percobaan secara *in vitro*, mangiferin menunjukkan aktivitas sebagai antimikroba terhadap spesies bakteri dan jamur, yaitu *S. aureus*, *E. coli*, *C. albicans* dan *Aspergillus niger*.²³ Flavonoid menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara merusak dinding sel, menonaktifkan kerja enzim, berikatan dengan adhesin, dan merusak membran sel. Cincin beta dan gugus –OH pada flavonoid diduga sebagai struktur yang bertanggungjawab sebagai aktivitas antibakteri.¹² Flavonoid juga dapat menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri.¹³

Selain flavonoid senyawa metabolit sekunder lainnya dalam infusa daun mangga bacang juga memiliki mekanisme kerja menghambat pertumbuhan bakteri yang berbeda-beda. Fenol dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena dapat mengoksidasi bakteri dengan cara merusak dinding sel bakteri, menghilangkan substrat, menonaktifkan enzim, berikatan dengan adhesin yang merupakan protein pada bakteri.¹² Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel. Struktur yang berperan sebagai antibakteri adalah aglikon yang masuk ke dalam lapisan lipid bilayer bakteri. Saponin juga dapat mengubah fungsi protein atau glikoprotein di membran sel dan membentuk ikatan dengan kolesterol untuk merusak struktur fosfolipid membran sel. Saponin dengan konsentrasi tinggi mampu melisiskan membran sel, sementara saponin dengan konsentrasi rendah hanya mampu berinteraksi dengan membran sel tetapi tidak sampai melisiskan sel.¹⁴ Tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan merusak komponen membran sel, dinding sel, enzim, materi genetik, maupun komponen berprotein lainnya.¹³ Terpenoid yang bersifat lipofilik memiliki aktivitas

antibakteri dengan cara merusak membran sel bakteri, senyawa ini akan bereaksi dengan sisi aktif membran, melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitasnya.¹⁵ Meskipun berbagai kandungan metabolit sekunder dalam infusa daun mangga bacang tersebut memiliki potensi sebagai antibakteri, namun secara kuantitatif belum diketahui berapa banyak kadar metabolit sekunder dan metabolit sekunder apa yang paling dominan terkandung dalam infusa daun mangga bacang. Hal inilah yang menjadi salah satu dugaan mengapa infusa daun mangga bacang tidak mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

Penggunaan metode ekstraksi dengan cara infundasi (infusa) dalam penarikan senyawa metabolit sekunder diduga lebih sedikit dapat menarik senyawa metabolit sekunder dibandingkan dengan metode ekstraksi secara maserasi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, metode ekstraksi secara maserasi dapat menarik senyawa flavonoid lebih banyak dibandingkan dengan metode ekstraksi secara infundasi.¹⁷ Hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mangga bacang dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, *E. coli*, dan *C. albicans*.^{7,8,9}

Faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian yaitu faktor teknis dan faktor biologis. Faktor teknis merupakan faktor yang dapat dikendalikan oleh peneliti. Faktor teknis terdiri dari fase pertumbuhan, besar inokulum, pH, lama inkubasi, suhu, dan medium yang digunakan. Ukuran inokulum *S. aureus* telah disesuaikan dengan standar 0,5 McFarland atau setara dengan 1×10^8 bakteri/mL. Proses inkubasi juga telah diatur dalam keadaan yang optimal dengan suhu inkubasi 37° C dan lamanya inkubasi selama 18-24 jam. Faktor biologis terdiri atas *persisters*, struktur dinding sel bakteri, kemampuan membentuk biofilm, dan resistensi.¹¹ *Persisters* berasal dari sel-sel yang dorman atau bereplikasi dengan lambat sehingga tidak dapat dibunuh oleh zat antibakteri. Tingkat membunuh suatu antibakteri berbanding lurus dengan laju pertumbuhan bakteri. dengan demikian, semakin lambat laju pertumbuhan bakteri,

semakin lambat efek bakterisida suatu agen antibakteri. Faktor *persisters* sudah dikendalikan dengan penggunaan inokulum yang tidak lebih dari 24 jam atau inokulum fase logaritmik dimana pada fase ini bakteri sedang aktif membelah sehingga diharapkan efek antibakteri dapat optimal.¹⁸ Bakteri gram positif seperti *S. aureus* memiliki lapisan peptidoglikan pada dinding sel yang lebih tebal dibandingkan dengan bakteri gram negatif sehingga membentuk suatu struktur yang kaku.¹⁹ Adanya struktur peptidoglikan yang lebih tebal pada bakteri gram positif memungkinkan senyawa antimikroba lebih sulit menembus dinding sel gram positif dibandingkan dengan gram negatif. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan ekstrak segar temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* (gram negatif) dengan kadar hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 12,5% dan kadar bunuh minimum (KBM) pada konsentrasi 25%, sedangkan terhadap *S. aureus* tidak terlihat adanya aktivitas antimikroba.²⁰ Kemampuan membentuk biofilm merupakan salah satu faktor virulensi *S. aureus* yang dapat menyebabkan peningkatan toleransi terhadap antibiotik dan desinfektan serta resistensi terhadap fagositosis dan sel-sel imunokompeten lain.^{21,22} Biofilm merupakan bentuk struktural dari sekumpulan mikroorganisme yang dilindungi oleh matriks ekstraseluler yang disebut *Extracellular Polymeric Substance* (EPS), dimana EPS merupakan produk yang dihasilkan sendiri oleh mikroorganisme tersebut dan dapat melindungi dari pengaruh buruk lingkungan.²² Faktor biologis lainnya yaitu resistensi, resistensi merupakan faktor yang tidak dapat dikendalikan oleh peneliti. Resistensi sel mikroba adalah suatu sifat tidak terganggunya kehidupan sel mikroba oleh antibiotika. Sifat ini bisa merupakan suatu mekanisme alamiah untuk tetap bertahan hidup.¹⁹

Terdapatnya berbagai faktor seperti metode dan proses ekstraksi, kadar metabolit sekunder yang tidak adekuat dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*, serta faktor teknis dan biologis seperti yang telah dipaparkan

sebelumnya adalah kemungkinan-kemungkinan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian ini, yaitu tidak adanya aktivitas antibakteri dari infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

Kesimpulan

1. Metabolit sekunder yang terkandung dalam infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) yaitu alkaloid, fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid.
2. Infusa daun mangga bacang (*M. foetida* L.) tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Daftar Pustaka

1. W Wahid, M.H., 2007, MRSA Update: Diagnosis dan tatalaksana, 4th *Symposium of Indonesia Antimicrobial Resistance Watch* (IARW), Dalam: Andra, 29 Juni-1 Juli, Farmacia, Jakarta, h. 64.
- Aguilar, G; Hammerman, W.A; Edward, R; Kaplan, S.L; 2003, Clindamycin Treatment of Invasive Infection Caused by Community-acquired Methicilin-resistant and Methicilin Susceptible *Staphylococcus aureus* in Children, *Pediatr Infect Dis J.*, 22: 593-598.
2. Dzen, S.M., et al., 2003, *Bakteriologi Medik*, Bayumedia Publishing, Malang.
3. Muttaqein, E.Z. dan Soleha T.U., 2013, Pola Kepekaan *Staphylococcus aureus* Terhadap Antibiotik Penisilin Periode Tahun 2008-2012 Di Bandar Lampung, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Bandar Lampung, hh. 47-55.
4. Setiabudy, R., 2007, *Antimikroba*; dalam *Farmakologi dan Terapi*, Ed 5, Departemen Farmakologi dan Terapeutik, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, hh. 585-637.
5. KEMENKES, 2007, *Kebijakan Obat Tradisional Indonesia*, KEMENKES RI, Jakarta.
6. Rijayanti, R.P., 2014, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *staphylococcus*

aureus secara *In Vitro*, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak, (skripsi).

7. Nuryanto, A., 2014, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Escherichia coli* Secara *in Vitro*, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak, (skripsi).
8. Imani, A.Z., 2014, Uji Aktivitas Antijamuri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Candida albicans*, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak, (skripsi).
9. Armyanti, I; Fitrianingrum, I; dan Tejoyuwono, A.A.T; 2014, Preliminary Study: Phytochemical Screening of Etanol and Water Extract Leaves Mangga Bacang (*Mangifera foetida* Lour), Mangga Empelam (*Mangifera altissima*) and Mangga Kweni (*Mangifera odorata*), Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak.
10. CLSI, 2012, *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria that Grow Aerobically; Approved Standards-Documnt M07-A9*, 9th ed., Clinical and Laboratory Standards Institute.
11. Waluyo, L., 2007, *Mikrobiologi Umum*, Edisi revisi, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
12. Cowan, M.M., 1999, *Plant Product as Antimicrobial Agents*, Miami University, Oxford, h. 331.
13. Sabir, A., 2005, Aktivitas Antibakteri Flavonoid *Propolis trigon sp.* Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (*In vitro*), *Majalah Kedokteran Gigi*, 38(3): 135-141.
14. Hassan, S.M., 2008, Antimicrobial Activities Of Saponin Rich Guar Mal Extract, Canal University, Texas, h. 19-24, (disertasi).
15. Mayanti, T; Julaeha, E; Putri, Y; 2011, Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Antibakteri dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang *Lansium domesticum* Corr. Cv Kokossan, Universitas Padjajaran, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bandung, (Naskah Publikasi).
16. Muchsin, I., 2014, Perbandingan Metode Pembuatan Ekstrak Daun *Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg Secara Maserasi dan Infundasi Berdasarkan Kadar Flavonoid Total, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, (Skripsi).

17. NCCLS, 1999, Methods for Determining Bactericidal Activity of Antimicrobial Agents, Approved Guideline, Vol. 12 No. 9. Diakses dari <http://isoforlab.com/phocadownload/csli/M26-A.pdf>, (8 Juli 2014).
18. Brooks, G. F; Carroll, K. C; Butel, J. S; Morse, S.A; 2007, *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology*, 23th ed., McGraw-Hill Companies, New York.
19. Adila, R; Nurmiati; Anthoni, A; 2013, Uji Antimikroba *Curcuma spp.* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*, *J. Bio. UA*, hh. 1-7.
20. Høiby, N; Bjarnsholt, T; Givskov, M; Molin S; Ciofu, O; 2010, Antibiotic Resistance of Bacterial Biofilms, *Int J Antimicrob Agents*, 35(4): 322-332.
21. Li, L., *et al.*, 2012, Analysis of Biofilm Formation and Associated Gene Detection in *Staphylococcus* Isolates from Bovine Mastitis, *African Journal of Biotechnology*, 11(8): 2113-2118.
22. Prakash, B; Veeregowda, B.M; Krishnappa, G; 2003, Biofilms: A Survival Strategy of Bacteri. *Current Sci.*, 85: 1299-1307.
23. Singh, S.K; Sinha, S.K; Prasad, S.K; Kumar, R; Bithu, B.S; Kumar, S.S., *et al.*, 2009, Synthesis and Evaluation of Novel Analogues of Mangiferin as Potent Antypiretic, *Asian Pacific Journal of Tropical Medecine*, hh. 866-869.

DAFTAR PUSTAKA

1. W Wahid, M.H., 2007, MRSA Update: Diagnosis dan tatalaksana, 4th *Symposium of Indonesia Antimicrobial Resistance Watch (IARW)*, Dalam: Andra, 29 Juni-1 Juli, Farmacia, Jakarta, h. 64.
Aguilar, G; Hammerman, W.A; Edward, R; Kaplan, S.L; 2003, Clindamycin Treatment of Invasive Infection Caused by Community-acquired Methicilin-resistant and Methicilin Susceptible *Staphylococcus aureus* in Children, *Pediatr Infect Dis J.*, 22: 593-598.
2. Dzen, S.M., *et al.*, 2003, *Bakteriologi Medik*, Bayumedia Publishing, Malang.
3. Muttagein, E.Z. dan Soleha T.U., 2013, Pola Kepekaan *Staphylococcus aureus* Terhadap Antibiotik Penisilin Periode Tahun 2008-2012 Di Bandar Lampung, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Bandar Lampung, hh. 47-55.
4. Setiabudy, R., 2007, *Antimikroba*; dalam *Farmakologi dan Terapi*, Ed 5, Departemen Farmakologi dan Terapeutik, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, hh. 585-637.
5. KEMENKES, 2007, *Kebijakan Obat Tradisional Indonesia*, KEMENKES RI, Jakarta.
6. Rijayanti, R.P., 2014, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) terhadap *staphylococcus aureus* secara *In Vitro*, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak, (skripsi).
7. Nuryanto, A., 2014, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Escherichia coli* Secara *in Vitro*, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak, (skripsi).
8. Imani, A.Z., 2014, Uji Aktivitas Antijamuri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Candida albicans*, Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak, (skripsi).
9. Armyanti, I; Fitrianingrum, I; dan Tejoyuwono, A.A.T; 2014, Preliminary Study: Phytochemical Screening of Etanol and Water Extract Leaves Mangga Bacang (*Mangifera foetida* Lour), Mangga Empelam

(*Mangifera altissima*) and Mangga Kweni (*Mangifera odorata*),
Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, Pontianak.

10. CLSI, 2012, *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria that Grow Aerobically; Approved Standards-Documents M07-A9*, 9th ed., Clinical and Laboratory Standards Institute.
11. Waluyo, L., 2007, *Mikrobiologi Umum*, Edisi revisi, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
12. Cowan, M.M., 1999, *Plant Product as Antimicrobial Agents*, Miami University, Oxford, h. 331.
13. Sabir, A., 2005, Aktivitas Antibakteri Flavonoid *Propolis trigon sp.* Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (*In vitro*), *Majalah Kedokteran Gigi*, 38(3): 135-141.
14. Hassan, S.M., 2008, Antimicrobial Activities Of Saponin Rich Guar Mal Extract, Canal University, Texas, h. 19-24, (disertasi).
15. Mayanti, T; Juliaha, E; Putri, Y; 2011, Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Antibakteri dari Fraksi Etil Asetat Kulit Batang *Lansium domesticum* Corr. Cv Kokossan, Universitas Padjajaran, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bandung, (Naskah Publikasi).
16. Muchsin, I., 2014, Perbandingan Metode Pembuatan Ekstrak Daun *Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg Secara Maserasi dan Infundasi Berdasarkan Kadar Flavonoid Total, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, (Skripsi).
17. NCCLS, 1999, Methods for Determining Bactericidal Activity of Antimicrobial Agents, Approved Guideline, Vol. 12 No. 9. Diakses dari <http://isoforlab.com/phocadownload/csli/M26-A.pdf>, (8 Juli 2014).
18. Brooks, G. F; Carroll, K. C; Butel, J. S; Morse, S.A; 2007, *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology*, 23th ed., McGraw-Hill Companies, New York.
19. Adila, R; Nurmiati; Anthoni, A; 2013, Uji Antimikroba *Curcuma spp.* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*, *J. Bio. UA*, hh. 1-7.

20. Høiby, N; Bjarnsholt, T; Givskov, M; Molin S; Ciofu, O; 2010, Antibiotic Resistance of Bacterial Biofilms, *Int J Antimicrob Agents*, 35(4): 322-332.
21. Li, L., *et al.*, 2012, Analysis of Biofilm Formation and Associated Gene Detection in Staphylococcus Isolates from Bovine Mastitis, *African Journal of Biotechnology*, 11(8): 2113-2118.
22. Prakash, B; Veeregowda, B.M; Krishnappa, G; 2003, Biofilms: A Survival Strategy of Bacteria. *Current Sci.*, 85: 1299-1307.
23. Singh, S.K; Sinha, S.K; Prasad, S.K; Kumar, R; Bithu, B.S; Kumar, S.S., *et al.*, 2009, Synthesis and Evaluation of Novel Analogues of Mangiferin as Potent Antypiretic, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 1: 866-869.